

02224

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-144075

(43)Date of publication of application : 04.06.1996

(51)Int.Cl.

C23G 5/02
B08B 3/08
C11D 7/32
C23G 1/02
H01L 21/304
H01L 21/308

(21)Application number : 06-284891

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 18.11.1994

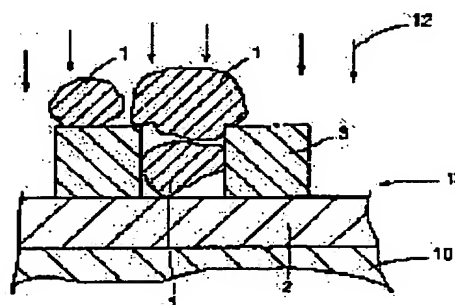
(72)Inventor : NAKANO TOSHINORI

(54) REMOVAL OF FOREIGN MATTER ON METAL AND DEVICE THEREFOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To completely remove a foreign matter on a metal by cleaning the surface of a wafer on which Al based wirings are formed with an organic alkaline chemical.

CONSTITUTION: An oxidized film 2 is provided on a semiconductor substrate 10 and the Al wirings 3 are provided thereon. The foreign matter 1 is stuck between the Al wirings 3 and on the Al wirings 3. The removal of the foreign matter 1 is facilitated by dipping, etc., of the wafer into the organic alkaline solution 12 e.g. several % tetramethyl ammonium hydroxide aq. solution to dissolve the foreign matter 1 in the organic alkaline solution 12 and etching the surface of the Al wirings by the organic alkaline solution 12 to an allowable degree. As a result, the foreign matter is completely removed.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.10.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 11.06.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 1 4 4 0 7 5

(43) 公開日 平成8年(1996)6月4日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 3 G	5/02			
B 0 8 B	3/08	A 2119-3 B		
C 1 1 D	7/32			
C 2 3 G	1/02			
H 0 1 L	21/304	3 4 1 L		
審査請求 未請求 請求項の数 8			OL	(全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-284891

(22) 出願日 平成6年(1994)11月18日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 中野 俊典

兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会社ユー・エル・エス・アイ開発研究所内

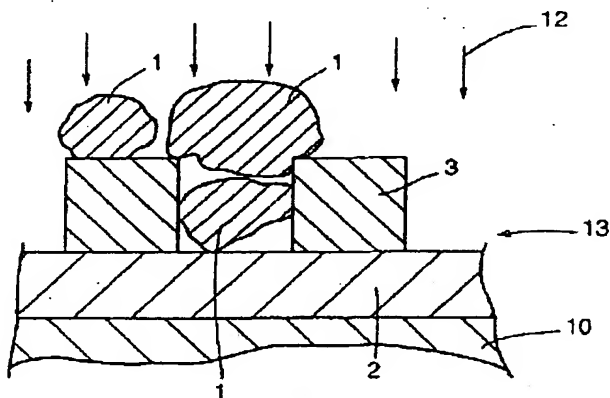
(74) 代理人 弁理士 深見 久郎 (外3名)

(54) 【発明の名称】 メタル上の異物の除去方法およびその装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、メタル上の異物除去性が向上し、高歩留りな製品が得られるように改良された、メタル上の異物の除去方法を提供することを最も主要な特徴とする。

【構成】 A1系配線3が形成されたウェハ13の表面を、有機アルカリ系薬品12を用いて洗浄し、異物1を除去する。



1 異物 2 酸化膜 3 Al配線
12 有機アルカリ液 13 ウェハ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 A1系配線が形成されたウェハの表面を有機アルカリ系薬品を用いて洗浄する、メタル上の異物の除去方法。

【請求項2】 A1系配線が形成された基板の表面を、A1系配線に対するエッチングレート $300\text{Å}/\text{分}$ 以下に制御した薬品を用いて洗浄する、メタル上の異物の除去方法。

【請求項3】 前記有機アルカリ系薬品は、テトラメチルアンモニウムヒドロキシドの数%水溶液を含む、請求項1に記載の、メタル上の異物の除去方法。

【請求項4】 前記有機アルカリ系薬品中に両性界面活性剤を添加する、請求項1に記載のメタル上の異物の除去方法。

【請求項5】 前記ウェハを回転させながら、前記有機アルカリ系薬品を前記ウェハの上に塗布することによって、前記洗浄を行なう、請求項1～4に記載のメタル上の異物の除去方法。

【請求項6】 A1系配線が形成されたウェハの表面を温水を用いて洗浄する、メタル上の異物の除去方法。

【請求項7】 タングステン系配線が形成されたウェハの表面を、希フッ化水素酸水溶液および希硝酸からなる群より選ばれた洗浄剤を用いて洗浄する、メタル上の異物の除去方法。

【請求項8】 ウェハを保持するウェハ保持用チャックと、前記ウェハ保持用チャックを回転させる回転軸と、前記ウェハに向けて有機系薬品を塗布する薬品塗布ノズルと、を備えた、メタル上の異物の除去装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、メタル上の異物の除去方法に関するものであり、より特定的には、メタル上の異物除去性が向上し、かつ高歩留りな製品が得られるように改良された、メタル上の異物の除去方法に関する。この発明は、また、そのようなメタル上の異物の除去方法を実現することのできる装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図3は、従来のA1系配線の製造方法の順序の各工程における半導体装置の断面図である。

【0003】図3(a)を参照して、半導体基板10の上に酸化膜2が形成され、酸化膜2の上にA1配線層31が形成されている。A1配線層31の上に、A1配線パターンを形成するための形状にパターンニングされたレジストパターン11が設けられている。

【0004】図3(a)と(b)を参照して、レジストパターン11をマスクにしてA1配線層31をパターンニングし、A1配線3を形成する。

【0005】図3(b)と(c)を参照して、レジストパターン11を除去すると、酸化膜2の上にA1配線3

が形成された、半導体装置が得られる。このとき、A1配線の上に、異物1が残る。

【0006】従来、A1配線3の上の異物1の除去は、純水洗浄によって行なわれていた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来の、メタル上の異物の除去は、純水洗浄で行なわれていた。しかしながら、この方法だと、異物1の除去が完全でなく、除去されないで残っている異物による配線ショートや、断線の不具合が生じる。純水洗浄において、このような問題点が生じるのは、純水は、メタルを全くエッチングしないこと、および、純水は異物を溶解しないため、異物除去の性能が悪いことに起因する。

【0008】この発明は上記のような問題点を解決するためになされたもので、異物の除去を完全に行なうことができるように改良された、メタル上の異物の除去方法を提供することにある。

【0009】この発明の他の目的は、メタルを許容される程度にエッチングし、異物を完全に除去できるように改良された、メタル上の異物の除去方法を提供することにある。

【0010】この発明のさらに他の目的は、異物を完全に除去する方法において、メタルを極端にエッチングしないように改良された、メタル上の異物の除去方法を提供することにある。

【0011】この発明のさらに他の目的は、異物を溶解することによって、異物を完全に除去できるように改良された、メタル上の異物の除去方法を提供することにある。

【0012】この発明のさらに他の目的は、異物を完全に除去できるように改良された、メタル上の異物の除去装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】この発明の第1の局面に従うメタル上の異物の除去方法によれば、A1系配線が形成されたウェハの表面を有機アルカリ系薬品を用いて洗浄する。

【0014】この発明の第2の局面に従う、メタル上の異物の除去方法によれば、A1系配線が形成された基板の表面を、A1系配線に対するエッチング速度を $300\text{Å}/\text{min}$ 以下に制御した薬品を用いて洗浄する。

【0015】この発明の第3の局面に従うメタル上の異物の除去方法によれば、A1系配線が形成されたウェハの表面を温水を用いて洗浄する。

【0016】この発明の第4の局面に従う、メタル上の異物の除去方法によれば、タングステン系配線が形成されたウェハの表面を、希フッ化水素酸水溶液および希硝酸からなる群より選ばれた洗浄剤を用いて洗浄する。

【0017】この発明の第5の局面に従う、メタル上の異物の除去装置は、ウェハを保持するウェハ保持用チャ

ックと、上記ウェハ保持用チャックを回転させる回転軸と、上記ウェハに向けて有機系薬品を塗布する薬品塗布ノズルと、を備える。

【0018】

【作用】この発明の第1の局面に従う金属上の異物の除去方法によれば、A1系配線が形成されたウェハの表面を有機アルカリ系薬品を用いて洗浄するので、異物を溶解させることができる。また、アルミをエッチングして、異物を取れやすくすることができる。

【0019】この発明の第2の局面に従う金属上の異物の除去方法によれば、A1系配線が形成されたウェハの表面を、A1系配線に対するエッチング速度を300Å/分以下に制御した薬品を用いて洗浄するので、A1配線の表面にダメージを与えない。

【0020】この発明の第3の局面に従う、金属上の異物の除去方法によれば、A1系配線が形成されたウェハの表面を温水を用いて洗浄する。温水は、A1表面を若干エッチングするので、異物が除去されやすくなる。

【0021】この発明の第4の局面に従う、金属上の異物の除去方法によれば、タングステン系配線が形成されたウェハの表面を、希フッ化水素酸水溶液および希硝酸からなる群より選ばれた洗浄剤を用いて洗浄するので、異物が溶解し、かつ配線の表面を、若干エッチングするので、異物が除去されやすくなる。

【0022】この発明の第5の局面に従う、金属上の異物の除去装置によれば、ウェハ保持用チャックを回転させる回転軸を備えている。ウェハを回転させながら、洗浄液をウェハに塗布するので、除去された異物が再びウェハに付着する可能性が小さくなる。

【0023】

【実施例】以下、この発明の実施例を図について説明する。

【0024】実施例1

図1は、実施例1に係る、A1系配線上の異物の除去方法を示す、半導体装置の断面図である。半導体基板10の上に酸化膜2が設けられている。酸化膜2の上に、A1配線3が設けられている。A1配線3とA1配線3との間、およびA1配線3の上には、異物1が付着している。実施例1では、ウェハ13が、有機アルカリ液12中に浸漬されている。ウェハ13を有機アルカリ液に浸漬することにより、異物1は有機アルカリ液12中に溶解する。また、有機アルカリ液は、A1配線3の表面をエッチングして、異物1を取れやすくする。実施例1に係る方法によって、異物1の除去性を向上させることができる。

【0025】実施例2

実施例1では、有機アルカリ液を用いる場合を例示したが、本実施例では、A1配線3の表面にダメージを与えないように、アルミ配線3に対するエッチング速度を制御した薬品を、有機アルカリ液12の代わりに用いる。

本実施例で使用する薬品は、無機アルカリ、有機アルカリその他の薬品でもよいが、その濃度調節等を行なって、アルミ配線3に対するエッチング速度が、300Å/分以下にしたものを用いることを特徴とする。

【0026】実施例3

実施例2では、A1配線に対するエッチング速度が300Å/分以下にした薬品を列挙した。本実施例では、具体的に、TMAH（ポジ型レジスト現像液：テトラメチルアンモニウムハイドロキッド）の数%水溶液を使用した。TMAHの数%水溶液は、A1配線3に対するエッチング速度が300Å/分以下であるので、A配線3の表面にダメージを与えない。

【0027】実施例4

実施例1では、洗浄液として有機アルカリのみを使用する場合を例示したが、本実施例では、この有機アルカリ薬品の中に、両性界面活性剤を混合させることを特徴とする。両性界面活性剤の作用は、アルミ表面にこの両性界面活性剤が吸着し、アルミ配線3のエッチングを抑制する。また、除去された異物1の表面に界面活性剤が吸着し、異物1がアルミ配線3の表面に再び付着するのを防ぐという効果を奏する。

【0028】実施例5

実施例1では、有機アルカリを洗浄液として用いる場合を例示したが、本実施例では、洗浄液として温水を使用する。温水はA1配線3の表面を若干エッチングするので、異物1の除去を容易にする。

【0029】実施例6

実施例1～5までの方法は、槽内に入れられた洗浄液に、ウェハを浸漬して異物を除去する方法である。この方法によると、ウェハ処理の枚数の増加とともに、薬品が劣化し、また除去された異物が再び、ウェハ表面に付着することがある。本実施例は、これを改良したものである。図2は、本実施例を実現するための装置の概念図である。洗浄装置は、ウェハ13を保持するウェハ保持用チャック4を備える。ウェハ保持用チャック4を、回転軸6が回転させる。薬品塗布ノズル5が、ウェハ13に向けて有機系薬品を噴出する。この装置を用いると、ウェハ13に塗布される薬品は、ウェハごとに、同品質のものとなる。また、ウェハ13を回転させながら、洗浄液を塗布するので、除去された異物が再びウェハ13に付着する可能性が小さくなる。

【0030】実施例7

実施例6では、塗布ノズル5から噴出させる薬品について特定しなかったが、実施例1～5において用いた洗浄液を適用しても、実施例6と同様の効果を実現する。

【0031】実施例8

実施例1では、A1系配線が形成されたウェハの表面を洗浄する場合を例示したが、実施例8では、タングステン系配線が形成されたウェハの表面を洗浄する方法に関する。この方法では、希フッ化水素酸水溶液、希硝酸の

単一もしくは混合液で洗浄することを特徴とする。希フッ化水素酸水溶液または希硝酸を用いることにより、異物が溶解し、洗浄力が向上する。また、タングステン系配線を少しエッチングするので、異物が除去されやすくなる。

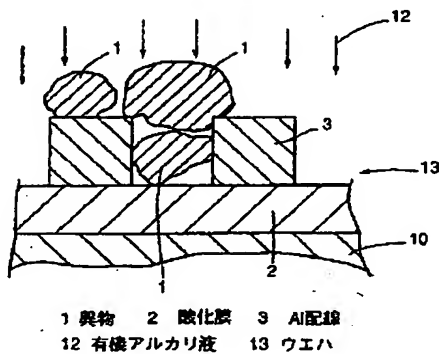
【0032】

【発明の効果】以上説明したとおり、この発明の第1の局面に従う、メタル上の異物の除去方法によれば、Al系配線が形成されたウェハの表面を有機アルカリ系薬品を用いて洗浄するので、異物が有機アルカリ系薬品中に溶解する。また、有機アルカリ系薬品はアルミをエッチングして、異物を取れやすくする。その結果、異物の除去性を向上させるという効果を奏する。

【0033】この発明の第2の局面に従う、メタル上の異物の除去方法によれば、Al系配線が形成されたウェハの表面を、Al系配線に対するエッチング速度を300 Å/分以下に制御した薬品を用いて洗浄するので、Al配線の表面にダメージを与えないという効果を奏する。

【0034】この発明の第3の局面に従う、メタル上の異物の除去方法によれば、Al系配線が形成されたウェハの表面を温水を用いて洗浄する。温水は、Al表面を若干エッチングするので、異物が除去されやすくなる。

【図1】



【0035】この発明の第4の局面に従う、メタル上の異物の除去方法によれば、タングステン系配線が形成されたウェハの表面を、希フッ化水素酸水溶液および希硝酸からなる群より選ばれた洗浄剤を用いて洗浄する。これらの薬品は、異物を溶解し、かつタングステンをわずかにエッチングするので、異物が除去されやすくなるという効果を奏する。

【0036】この発明の第5の局面に従う、メタル上の異物の除去装置によれば、ウェハ保持用チャックを回転させる回転軸を備えているので、ウェハを回転させながら、洗浄液を塗布することができる。その結果、除去された異物が、再びウェハに付着する可能性が小さくなるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施例1に係る方法を示す、半導体装置の断面図である。

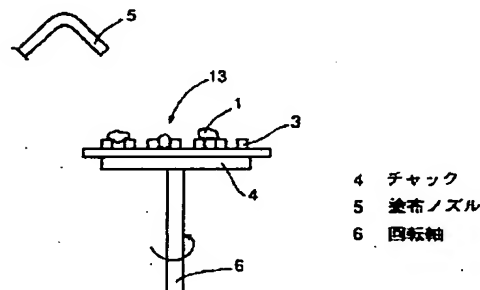
【図2】 実施例6に係る方法を実現するための装置の概略図である。

【図3】 従来の、Al系配線を形成する方法の各工程における半導体装置の断面図である。

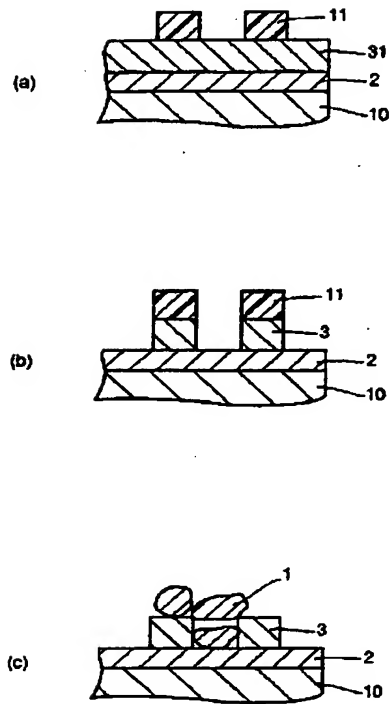
【符号の説明】

1 異物、2 酸化膜、3 Al配線、12 有機アルカリ液、13 ウェハ。

【図2】



【図 3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶

H O 1 L 21/304
21/308

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

M
G